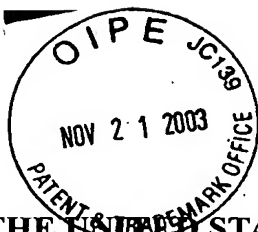


PATENT



Customer No.31561  
Docket No.: 9722-US-PA

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : William Tze-You Chen, et. al  
Application No. : 10/604,795  
Filed : August 18, 2003  
For : UNDER-BALL-METALLURGY LAYER  
Examiner :

---

COMMISSIONER FOR PATENTS

2011 South Clark Place

Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03

Arlington VA 22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:91125098,  
filed on:10/25/2002.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Nov. 20, 2003

By: Belinda Lee  
Belinda Lee  
Registration No.: 46,863

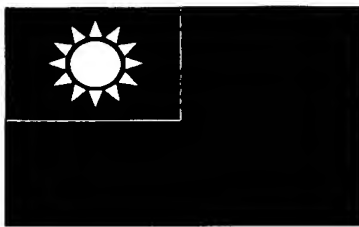
**Please send future correspondence to:**

**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,**

**Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.**

**Tel: 886-2-2369 2800**

**Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 25 日  
Application Date

申請案號：091125098  
Application No.

申請人：日月光半導體製造股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

2003 8 22  
發文日期：西元 2003 年 8 月 22 日  
Issue Date

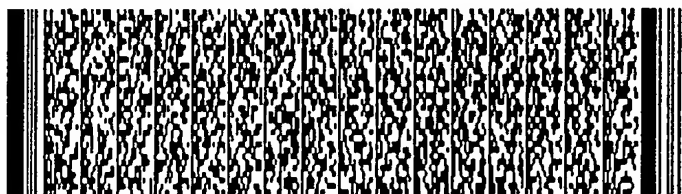
發文字號：09220841340  
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	球底金屬層
	英 文	Under-Bump-Metallurgy Layer
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 陳慈佑 2. 唐和明 3. 李俊哲 4. 陶恕
	姓 名 (英文)	1. William Tze-You Chen 2. Ho-Ming Tong 3. Chun-Chi Lee 4. Tao, Su
	國 籍	1. 美國 2. 中華民國 3. 中華民國 4. 中華民國
	住、居所	1. 美國紐約13760恩德寇特牛津大道12號 2. 台北市天母東路43巷4弄21號2樓 3. 高雄市左營區天祥二路61巷12弄31號 4. 高雄市左營區崇實新村72之2號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 日月光半導體製造股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Advanced Semiconductor Engineering, Inc.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 高雄市楠梓加工出口區經三路26號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 張虔生
	代表人 姓 名 (英文)	1. Chien-Sheng Chang

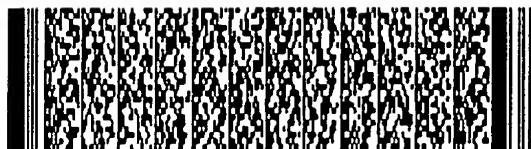


申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 吳政達 6. 張志煌 7. 鄭博仁
	姓 名 (英文)	5. Jeng-Da Wu 6. Chih-Huan Hang 7. Po-Jen Cheng
	國 籍	5. 中華民國 6. 中華民國 7. 中華民國
	住、居所	5. 高雄縣南溝路金福二巷37號8樓之2 6. 台南縣永康市西勢路158巷11號 7. 高雄市鹽埕區安石街44號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	

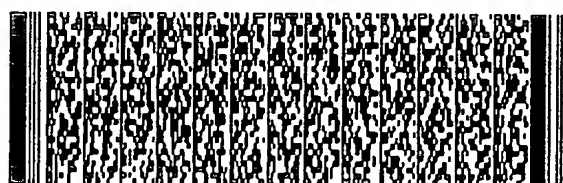
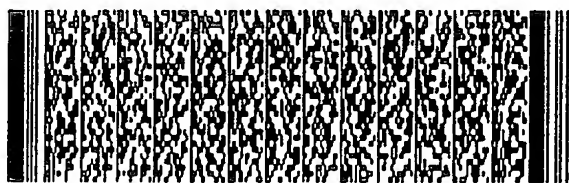


四、中文發明摘要 (發明之名稱：球底金屬層)

一種球底金屬層，適於配置在一晶片之一鐸墊及一鐸料凸塊之間，其中鐸料凸塊之材質包含錫，此球底金屬層至少具有：一黏著層，配置於鐸墊上；一鎳釩層，配置於黏著層上；一潤濕層，配置於該鎳釩層上；以及一阻障層，配置於潤濕層上，且阻障層可防止鎳釩層之鎳穿透，並可與鐸料凸塊之錫及潤濕層反應生成介金屬化合物。另外，另一種球底金屬層至少具有一黏著層，配置於鐸墊上；一潤濕層，配置於黏著層上；以及一鎳釩層，配置於潤濕層上，且鎳釩層係可與鐸料凸塊之錫及潤濕層反應生成介金屬化合物。

英文發明摘要 (發明之名稱：Under-Bump-Metallurgy Layer)

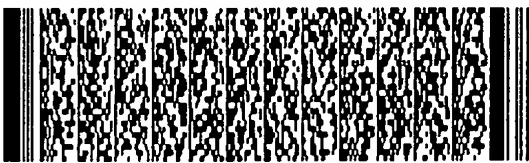
An under-bump-metallurgy layer (UBM layer) is suited for forming between a pad of a chip (die) and a solder bump, wherein the composition of the solder bump comprises tin. The UBM layer has an adhesion layer deposited on the pad, a Ni-V layer deposited on the adhesion layer, a wettable layer on the Ni-V layer, and a barrier layer deposited on the wettable layer. The barrier layer prevents nickel of the Ni-V layer passing through itself, and reacts with both tin of the solder bump and



四、中文發明摘要 (發明之名稱：球底金屬層)

英文發明摘要 (發明之名稱：Under-Bump-Metallurgy Layer)

the wettable layer to form Inter-Metallic Compound (IMC). Besides, another UBM layer has an adhesion layer deposited on the pad, a wettable layer deposited on the adhesion layer, and a Ni -V layer on the wettable layer. The Ni -V layer reacts with both tin of the solder bump and the wettable layer to form IMC.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

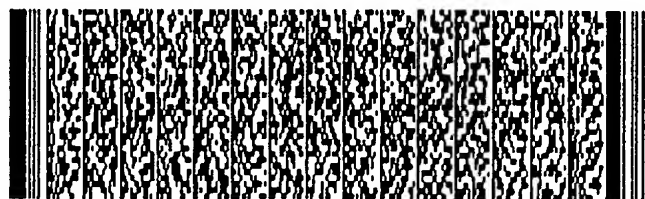
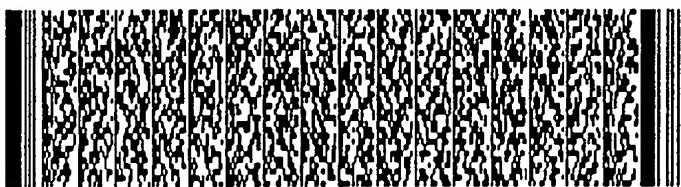
無

## 五、發明說明 (1)

本發明是有關於一種球底金屬層，且特別是有關於一種改善晶片之鐳墊與鐳料凸塊之間接合性的球底金屬層。

覆晶接合技術 (Flip Chip Interconnect Technology) 主要係將晶片 (die) 之多個鐳墊 (pad)，利用面陣列 (area array) 的排列方式，配置於晶片之主動表面 (active surface) 上，並在各個鐳墊上分別依序形成球底金屬層 (Under Bump Metallurgy, UBM) 及凸塊 (bump)，例如鐳料凸塊 (solder bump)，接著將晶片翻面 (flip) 之後，再利用凸塊來連接至基板 (substrate) 或印刷電路板 (PCB) 之表面的接點。值得注意的是，由於覆晶接合技術係可適用於高接腳數 (High Pin Count) 之晶片封裝結構，並具有縮小封裝面積及縮短訊號傳輸路徑等優點，使得覆晶接合技術已被廣泛地應用在晶片封裝結構，且特別是高腳位之晶片封裝結構。

請參考第1圖，其係為習知之覆晶晶片結構的剖面示意圖。覆晶晶片結構100包括一晶片110、一球底金屬層120及多個鐳料凸塊130（僅繪示其一）。其中晶片110具有一主動表面112、一保護層114 (passivation) 及多個鐳墊116（僅繪示其一），而保護層114及這些鐳墊116均配置於晶片110之主動表面112上，且保護層114係暴露出鐳墊116，值得注意的是，晶片110之主動表面112係泛指晶片110之具有主動元件 (active device) 的一面。此外，球底金屬層120係配置於鐳墊116與鐳料凸塊130之間，用以作為鐳墊116及鐳料凸塊130之間的接合介面。

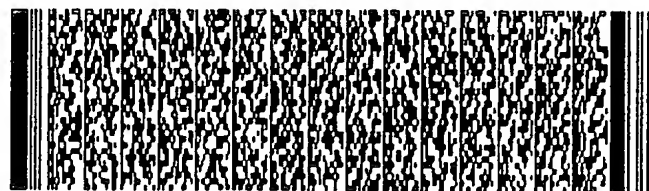
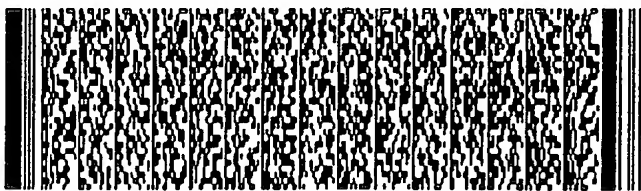




## 五、發明說明 (2)

請同樣參考第1圖，習知之球底金屬層120主要包括黏著層 (adhesion layer) 122、阻障層 (barrier layer) 124 及潤濕層 (wettable layer) 126。其中，黏著層122係用以增加鐸墊116及阻障層124之間的接合強度，其材質例如為鋁或鈦等金屬。此外，阻障層124係用以防止阻障層124之上下兩側的金屬發生擴散 (diffusion) 的現象，其常用材質例如為鎳鈳合金等金屬。另外，潤濕層126係用以增加球底金屬層120對於鐸料凸塊130之沾附力，其常用材質包括銅等金屬。值得注意的是，由於錫鉛合金具有較佳之焊接特性，所以鐸料凸塊130之材質經常採用錫鉛合金，由於鉛對於自然環境的影響甚鉅，故有無鉛鐸料 (lead free solder) 之誕生，其中含鉛或無鉛之鐸料其組成成分均包括錫。

請同樣參考第1圖，當球底金屬層120之潤濕層126的組成成分主要包括銅時，在迴鐸 (Reflow) 過程期間，由於鐸料凸塊130之錫極易與潤濕層126之銅發生反應，因而生成介金屬化合物 (Inter-Metallic Compound, IMC)，即生成 $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$ ，進而在潤濕層126及鐸料凸塊130之間反應生成一介金屬化合物層 (IMC layer) (未繪示)。此外，當球底金屬層120之阻障層124的組成成分主要包括鎳鈳合金時，在迴鐸過程期間，鐸料凸塊130之錫將先與潤濕層126之銅反應生成介金屬化合物，即生成 $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$ ，接著鐸料凸塊130之錫將再與阻障層124之鎳反應生成另一種介金屬化合物，即生成 $\text{Ni}_3\text{Sn}_4$ 。值得注意的是，由於鐸料凸



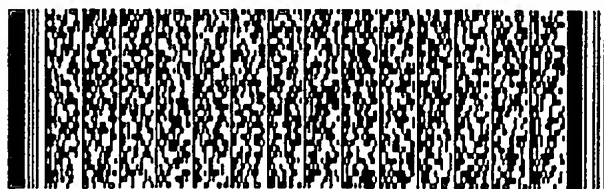
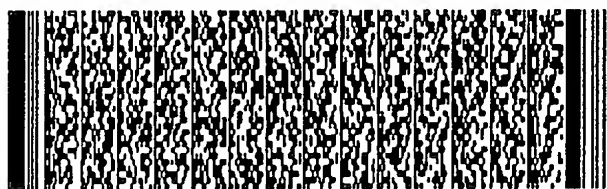
### 五、發明說明 (3)

塊130之錫與阻障層124之鎳於較長時間反應下，所產生之介金屬化合物（即 $\text{Ni}_3\text{Sn}_4$ ）係為不連續之塊狀結構，如此將使得鐳料凸塊130易於從此處脫落。

有鑑於此，本發明之目的係在於提出一種球底金屬層，適於配置在晶片之鐳墊與鐳料凸塊之間，用以減緩介金屬化合物（即 $\text{Ni}_3\text{Sn}_4$ ）之生成速率，並解決鐳料凸塊易於脫落之問題，故可長時間地維持鐳料凸塊與鐳墊之間的接合強度，進而提高晶片封裝結構之使用壽命。

基於本發明之上述目的，本發明提出一種球底金屬層，適於配置在一晶片之一鐳墊及一鐳料凸塊之間，其中鐳料凸塊之材質包含錫，此球底金屬層至少具有：一黏著層，配置於鐳墊上；一鎳鈳層，配置於黏著層上；一潤濕層，配置於該鎳鈳層上；以及一阻障層，配置於潤濕層上。其中，阻障層除了可減緩潤濕層與鐳料凸塊間之介金屬化合物之形成速率以外，更可與鐳料凸塊之錫及潤濕層反應生成接合強度較佳之介金屬化合物，以解決鐳料凸塊易於脫落之問題。此外，阻障層之材質係選自於由鎳、鐵、鈷及該等之組合所組成族群。另外，球底金屬層更包括另一潤濕層，其配置於鎳鈳層上。

同樣基於本發明之上述目的，本發明提出一種球底金屬層，其適於配置在一晶片之一鐳墊及一鐳料凸塊之間，其中鐳料凸塊之材質包含錫，此球底金屬層至少具有一黏著層，配置於鐳墊上；一潤濕層，配置於黏著層上；以及一鎳鈳層，配置於潤濕層上，且鎳鈳層之鎳係可與鐳料凸



#### 五、發明說明 (4)

塊之錫及潤濕層反應生成接合強度較佳之介金屬化合物。此外，球底金屬層更包括另一潤濕層，其配置於鎳釩層上。

為讓本發明之上述目的、特徵和優點能明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

圖式之標示說明：

100：覆晶晶片結構

112：主動表面

116：鐳墊

122：黏著層

126：潤濕層

200：覆晶晶片結構

212：主動表面

216：鐳墊

222：黏著層

226：潤濕層

230：鐳料凸塊

300：覆晶晶片結構

312：主動表面

316：鐳墊

322：黏著層

326：鎳釩層

330：鐳料凸塊

110：晶片

114：保護層

120：球底金屬層

124：阻障層

130：鐳料凸塊

210：晶片

214：保護層

220：球底金屬層

224：鎳釩層

228：阻障層

232：潤濕層

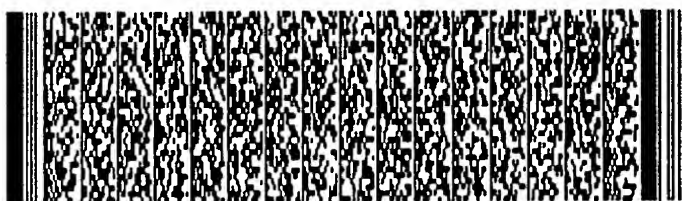
310：晶片

314：保護層

320：球底金屬層

324：潤濕層

328：潤濕層

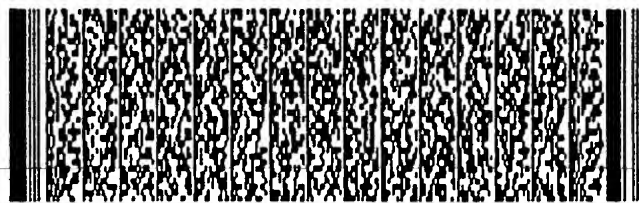
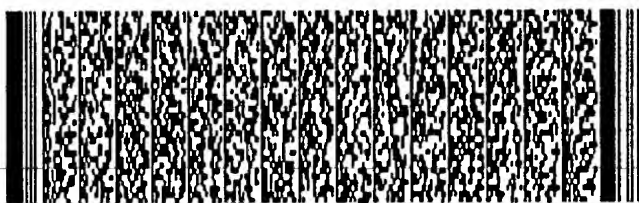


## 五、發明說明 (5)

### 較佳實施例

請參考第2A圖，其為本發明之較佳實施例的第一種球底金屬層，其配置於晶片之鐳墊與鐳料凸塊之間的剖面示意圖。覆晶晶片結構200包括一晶片210、一球底金屬層220及多個鐳料凸塊230（僅繪示其一）。首先，晶片210具有一主動表面212、一保護層214及多個鐳墊216（僅繪示其一），而保護層214及這些鐳墊216均配置於晶片310之主動表面312上，且保護層214係暴露出鐳墊216。值得注意的是，晶片210之材質可包括矽、鍺、矽鍺、鎵砷、鎵磷、銦砷、銦磷等半導體材料，而晶片210之主動表面212係泛指晶片210之具有主動元件的一面。此外，保護層214之材質可包括無機化合物，例如為氧化矽（silicon oxide）、氮化矽（silicon nitride）、磷矽玻璃（phosphosilicate glass, PSG）等，而保護層214亦可以事由上述之無機化合物材質所交互疊合而成之複合層。另外，鐳墊216之材質可包括鋁、銅及該等合金等。再者，球底金屬層220係配置於鐳墊216與鐳料凸塊230之間，用以作為鐳墊216及鐳料凸塊230之間的接合介面。

請同樣參考第2A圖，球底金屬層220主要包括一黏著層222，一鎳鈳層224，一潤濕層226及一阻障層228所構成。首先，黏著層222的材質比如為鈦、鎢、鈦鎢合金或鉻等，甚至可以由上述材料所組合而成之複合層，而黏著層222之主要作用乃是提供球底金屬層220與鐳墊216間具有較佳的接合性，其可利用濺鍍（sputtering）的方式形

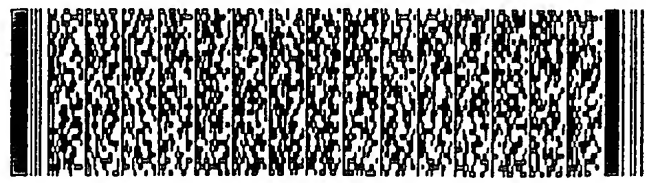
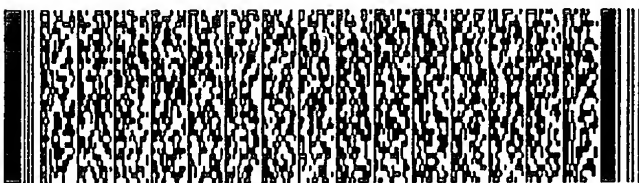


#### 五、發明說明 (6)

成於晶片210之鍍墊216上，且黏著層222之厚度比如是介於0.1微米到1微米之間。此外，鎳釩層224係配置於黏著層222上，而鎳釩層224亦可利用濺鍍的方式形成於黏著層220上，且鎳釩層224之厚度比如是介於0.1微米到1微米之間。另外，潤濕層226係配置於鎳釩層224上，其主要作用係在於提供球底金屬層220與凸塊230之間較佳的接合性，而潤濕層226之材質包括銅、鎳、鐵、鈷及上述金屬之合金等，並可利用電鍍/無電電鍍，或者是濺鍍加電鍍/無電電鍍的方式，將潤濕層226形成於鎳釩層224上，而潤濕層226之厚度例如是介於0.3微米到1微米之間。

請同樣參考第2A圖，阻障層228係配置於潤濕層226上，其主要功能係在於防止鎳釩層224之鎳擴散至鍍料凸塊230之中。再者，阻障層228除可減緩潤濕層226與鍍料凸塊230間之介金屬化合物的生成速率以外，更可與鍍料凸塊230之錫及潤濕層226反應生成接合強度較佳之介金屬化合物，以解決鍍料凸塊230易於脫落之問題。此外，阻障層228之材質可包括鎳、鐵、鈷或上述金屬之合金等，甚至為上述金屬所交互疊合而成的複合層。另外，阻障層228之形成方法包括以電鍍方式形成於潤濕層226上，而阻障層228之厚度比如是介於0.3微米到1微米之間。

請同樣參考第2A圖，鍍料凸塊230乃是形成於球底金屬層220上，其中鍍料凸塊230之材質例如為是錫鉛合金，諸如含錫63%鉛37%的常見錫鉛合金鍍料凸塊，或者含錫5%鉛95%的高鉛鍍料凸塊，甚至是上述二者所合成之複



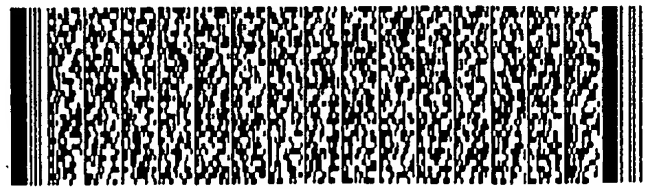
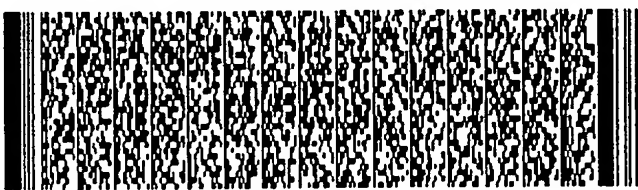
#### 五、發明說明 (7)

合凸塊結構。此外，鐳料凸塊230之材質亦可為無鉛材質，例如是錫、錫銅合金、錫銻合金、錫鉍合金、錫銲合金、錫鋅合金、錫銀合金、錫鉍銀合金、錫鉍銻合金、錫鉍鋅合金、錫鉍銲合金或錫銀銅合金等。值得注意的是，本發明乃是針對含有錫之鐳料凸塊230而提供對應之球底金屬層220，用以改善鐳料凸塊230之錫與鎳釩層224之鎳反應生成塊狀不連續之介金屬化合物層（IMC Layer）的問題。

請參考第2B圖，其為第2A圖之球底金屬層，其更包括一潤濕層的剖面示意圖。由上文可得知，本發明之球底金屬層220乃是係在潤濕層226之表面形成一阻障層228。然而，當選擇之阻障層228的材質會降低球底金屬層220與鐳料凸塊230之間的接合性，則本發明之球底金屬層還有另一種選擇，如第2B圖所示，意即在阻障層228之表面更多配置一潤濕層232，其材質較佳者為銅或銅合金，至於球底金屬層220之其他各層的結構、材質、形成方法及厚度等，業已詳細說明於上文，故於此不再多作贅述。

接下來，同樣為了減緩鐳料凸塊之錫與阻障層之鎳反應產生塊狀不連續之介金屬化合物層，本發明之較佳實施例更提出第二種球底金屬層之設計，請依序參考第3A、3B圖及下文之相關說明。

請參考第3A圖，其為本發明之較佳實施例的第二種球底金屬層，其配置於晶片之鐳墊與鐳料凸塊之間的剖面示意圖。覆晶晶片結構300包括一晶片310、一球底金屬層

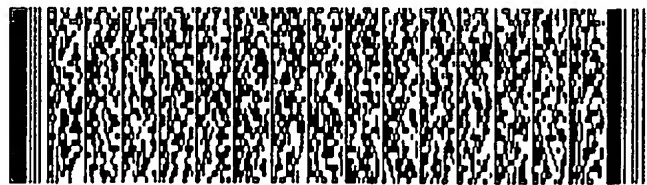
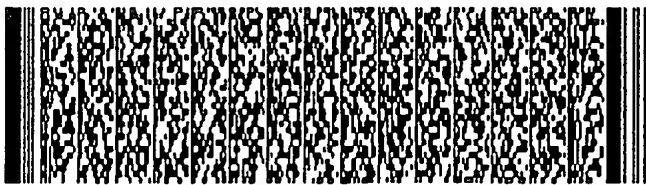


#### 五、發明說明 (8)

320 及多個鍍料凸塊330 (僅繪示其一)，其中覆晶晶片結構300與第2A圖之覆晶晶片結構200兩者相同之部分，請參考第2A圖及其相關說明，下文將僅說明覆晶晶片結構之球底金屬層320的部分。首先，球底金屬層320主要包括黏著層322、潤濕層324及鎳釩層326，其中黏著層322係配置於鍍墊316上，而潤濕層324係配置於黏著層322上，且鎳釩層326係配置於潤濕層324上，而鍍料凸塊330則配置於鎳釩層326上。值得注意的是，球底金屬層320之潤濕層324及鎳釩層326乃是將習知之第1圖所示之以鎳釩合金為材質之阻障層124及潤濕層126相互置換而獲得。

請同樣參考第3A圖，當球底金屬層320之潤濕層324的組成成分主要包括銅時，且當球底金屬層320之鎳釩層326的組成成分主要包括鎳釩合金時，鍍料凸塊330在高熱處理(如迴鍍)之後，鎳釩層326之鎳將就近與鍍料凸塊330之錫及潤濕層324之銅反應生成接合強度較佳之介金屬化合物，故可長時間地維持鍍料凸塊330與鍍墊316之間原有的接合強度。此外，當鎳釩層326之材質主要包括鎳釩合金時，此處係可利用濺鍍法(sputtering)將鎳釩層326形成於潤濕層324上。

請參考第3B圖，其為第3A圖之球底金屬層，其更包括一潤濕層的剖面示意圖。為了增加球底金屬層320與鍍料凸塊330之間的接合強度，可相似於第2B圖之球底金屬層220，而另外形成一潤濕層328於鎳釩層326上，其中潤濕層328之材質主要包括對於鍍料凸塊330而具有潤濕性的金



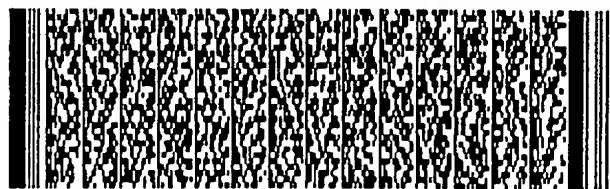
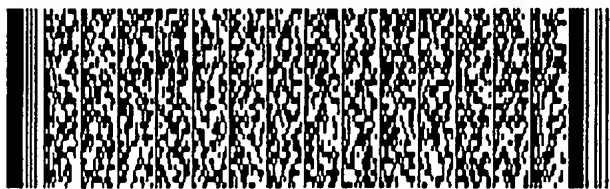
## 五、發明說明 (9)

屬材料，例如銅或銅合金等金屬材料。

首先，本發明之較佳實施例所揭露的第一種球底金屬層乃是針對習知之球底金屬層其所以具有阻層之含有一層有鎳釩合金之球底塊之錫長效而阻障層來加以改善，其額外地增加可減緩潤濕層與錳料凸塊之可因金屬層之介金屬化合物之形成接合與錳層壽命。及潤濕層反應生成錳料凸塊從球底金屬層之使用壽命。提升晶片封裝結構之使用壽命。

此外，本發明之較佳實施例所揭露的第二種球底金屬層同樣是針對習知之球底金屬層所具有之含有一層有鎳釩合金之球底塊之錫長效而阻障層來加以改善，其乃是由將習知之球底塊之錫長效而阻障層及潤濕層兩者之位置加以在迴錳層製程期間，鎳釩層之鎳將可就近與錳料凸塊之錫長效而阻障層反應生成接合強度較佳之介金屬化合物，故可長效降低錳料凸塊從球底金屬層之使用壽命。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神範圍內，當可作些許之申請專利範圍所界定者為準。





圖式簡單說明

第1圖為習知之覆晶晶片結構的剖面示意圖；

第2A圖為本發明之較佳實施例的第一種球底金屬層，其配置於晶片之鐳墊與鐳料凸塊之間的剖面示意圖；

第2B圖為第2A圖之球底金屬層，其更包括一潤濕層的剖面示意圖；

第3A圖為本發明之較佳實施例的第二種球底金屬層，其配置於晶片之鐳墊與鐳料凸塊之間的剖面示意圖；以及

第3B圖為第3A圖之球底金屬層，其更包括一潤濕層的剖面示意圖。



## 六、申請專利範圍

1. 一種球底金屬層，適於配置在一晶片之一鐳墊及一鐳料凸塊之間，其中該鐳料凸塊之材質包含錫，該球底金屬層至少包括：

- 一黏著層，配置於該鐳墊上；
- 一鎳釩層，配置於該黏著層上；
- 一潤濕層，配置於該鎳釩層上；以及
- 一阻障層，配置於該潤濕層上。

2. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，其中該阻障層之材質係選自於由鎳、鐵、鈷及該等之組合所組成族群。

3. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鎢、鈦鎢合金、鉻及該等之組合所組成族群。

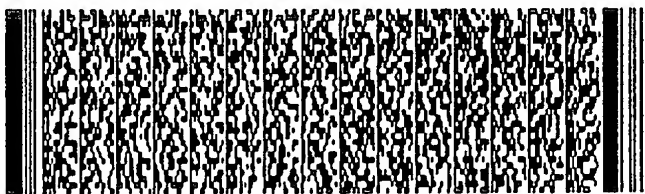
4. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，其中該潤濕層之材質係選自於由銅、鎳、鐵、鈷及該等之組合所組成族群之一種。

5. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，其中該黏著層之形成方法包括濺鍍。

6. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，其中該鎳釩層之形成方法包括濺鍍。

7. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，其中該潤濕層之形成方法係選自於由濺鍍、電鍍、無電電鍍及該等之組合所組成族群。

8. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，其中該



## 六、申請專利範圍

阻障層之形成方法包括電鍍。

9. 如申請專利範圍第1項所述之球底金屬層，更包括另一潤濕層，其配置於該阻障層之表面，且其材質係選自於由銅及銅合金所組成族群。

10. 一種球底金屬層，適於配置在一晶片之一鐳墊及一鐳料凸塊之間，其中該鐳料凸塊之材質包含錫，該球底金屬層至少包括：

一黏著層，配置於該鐳墊上；

一鎳釩層，配置於該黏著層上；

一潤濕層，配置於該鎳釩層上；以及

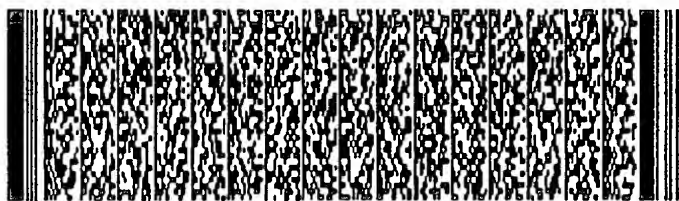
一阻障層，配置於該潤濕層上，且該阻障層可以防止該鎳釩層之鎳穿透。

11. 如申請專利範圍第10項所述之球底金屬層，其中該阻障層之材質係選自於由鎳、鐵、鈷及該等之組合所組成族群。

12. 如申請專利範圍第10項所述之球底金屬層，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鎢、鈦鎢合金、鉻及該等之組合所組成的族群。

13. 如申請專利範圍第10項所述之球底金屬層，其中該潤濕層之材質係選自於由銅、鎳、鐵、鈷及該等之組合所組成之族群。

14. 如申請專利範圍第10項所述之球底金屬層，更包括另一潤濕層，其配置於該阻障層上，且其材質係選自於由銅及銅合金所組成族群。



## 六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第10項所述之球底金屬層，其該黏著層的形成方法包括濺鍍。

16. 如申請專利範圍第10項所述之球底金屬層，其中該阻障層的形成方法包括電鍍。

17. 一種球底金屬層，適於配置在一晶片之一鐳墊及一鐳料凸塊之間，其中該鐳料凸塊之材質包含錫，該球底金屬層包括：

- 一黏著層，配置於該鐳墊上；
- 一潤濕層，配置於該黏著層上；以及
- 一鎳鈳層，配置於該潤濕層上。

18. 如申請專利範圍第17項所述之球底金屬層，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鎢、鈦鎢合金、鉻及該等之組合所組成族群。

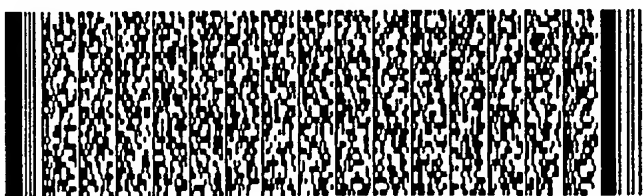
19. 如申請專利範圍第17項所述之球底金屬層，其中該鎳鈳層之形成方式包括濺鍍。

20. 如申請專利範圍第17項所述之球底金屬層，其中該潤濕層之材質係選自於由銅、鎳、鐵、鈷及該等之組合所組成族群。

21. 如申請專利範圍第17項所述之球底金屬層，其中該黏著層之形成方法包括濺鍍。

22. 如申請專利範圍第17項所述之球底金屬層，其中該潤濕層之形成方法係選自於由濺鍍、電鍍、無電電鍍及該等之組合所組成族群。

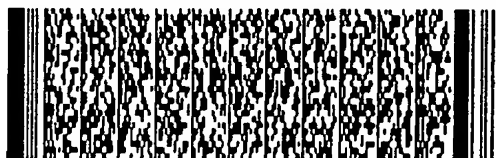
23. 如申請專利範圍第17項所述之球底金屬層，其中



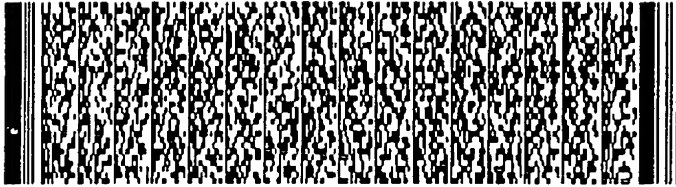
#### 六、申請專利範圍

該鎳釩層之形成方法包括濺鍍。

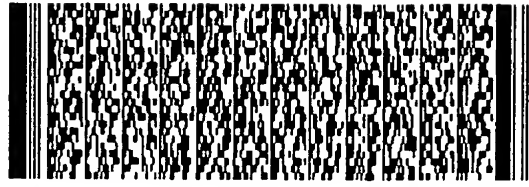
24. 如申請專利範圍第17項所述之球底金屬層，更包括另一潤濕層，其配置於該鎳釩層之表面，且其材質係選自於由銅及銅合金所組成族群。



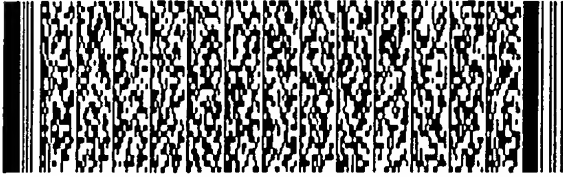
第 1/19 頁



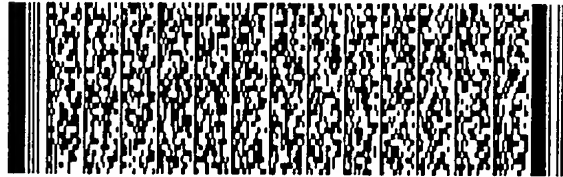
第 2/19 頁



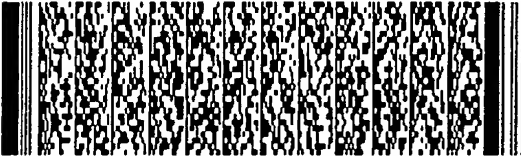
第 3/19 頁



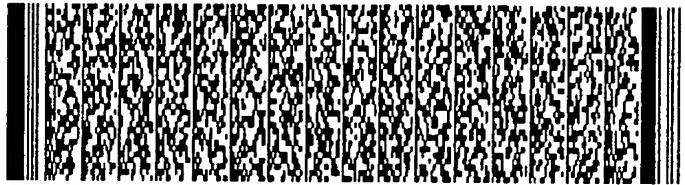
第 3/19 頁



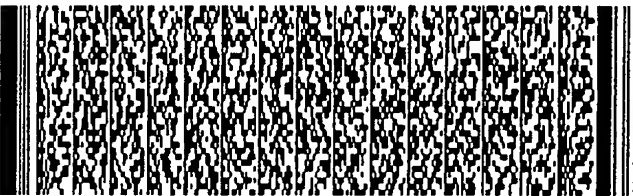
第 4/19 頁



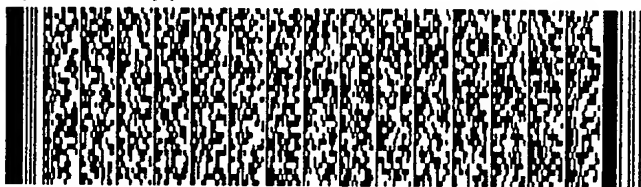
第 6/19 頁



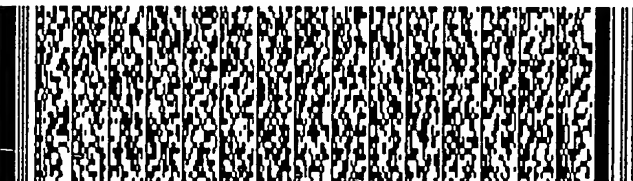
第 6/19 頁



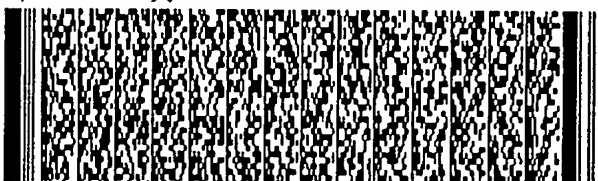
第 7/19 頁



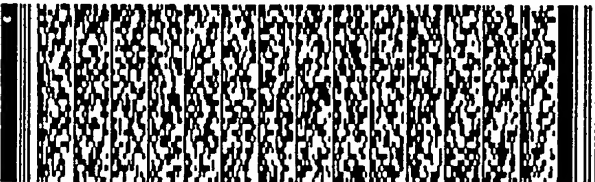
第 7/19 頁



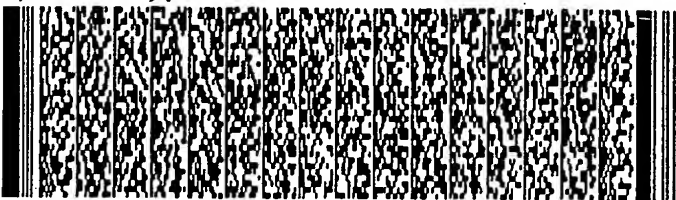
第 8/19 頁



第 8/19 頁



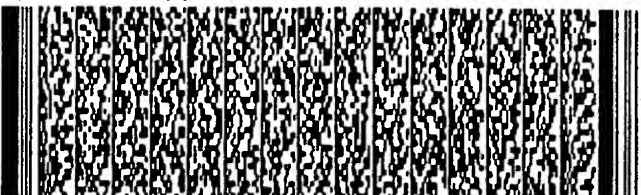
第 9/19 頁



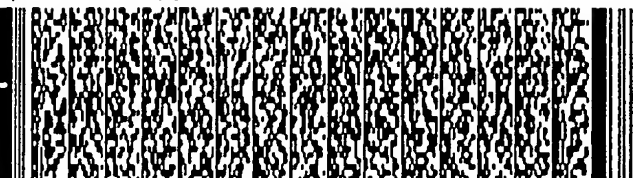
第 10/19 頁



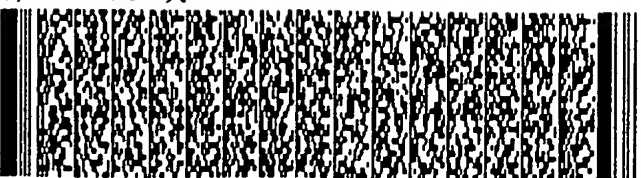
第 10/19 頁



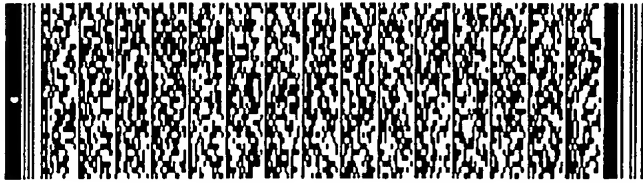
第 11/19 頁



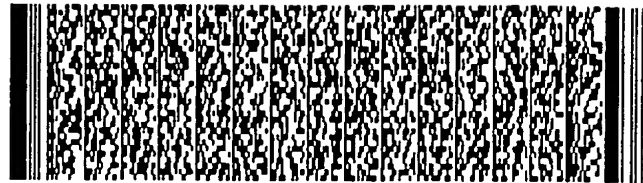
第 11/19 頁



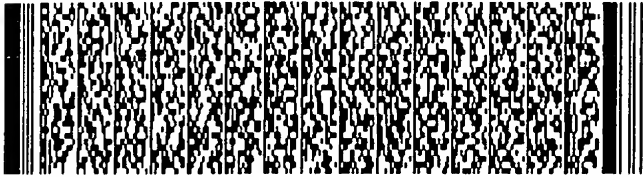
第 12/19 頁



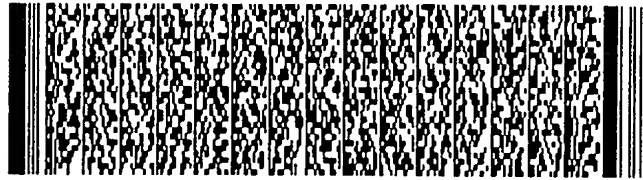
第 12/19 頁



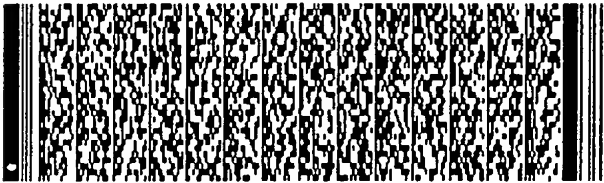
第 13/19 頁



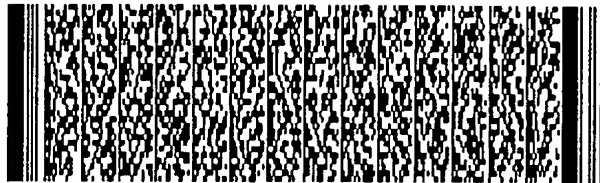
第 13/19 頁



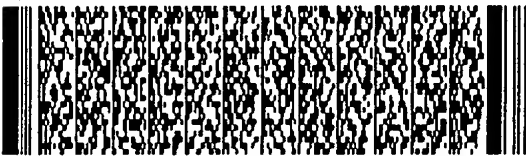
第 14/19 頁



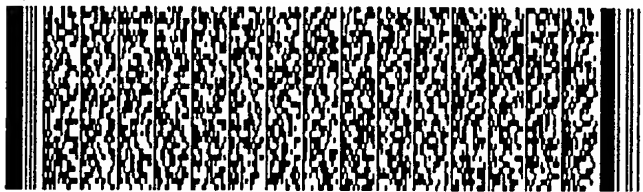
第 14/19 頁



第 15/19 頁



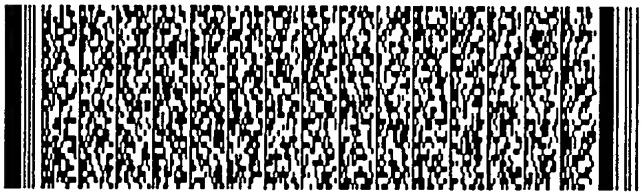
第 16/19 頁



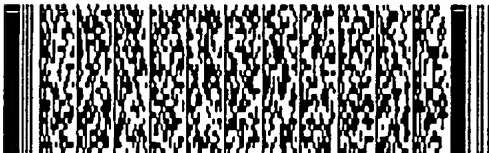
第 17/19 頁

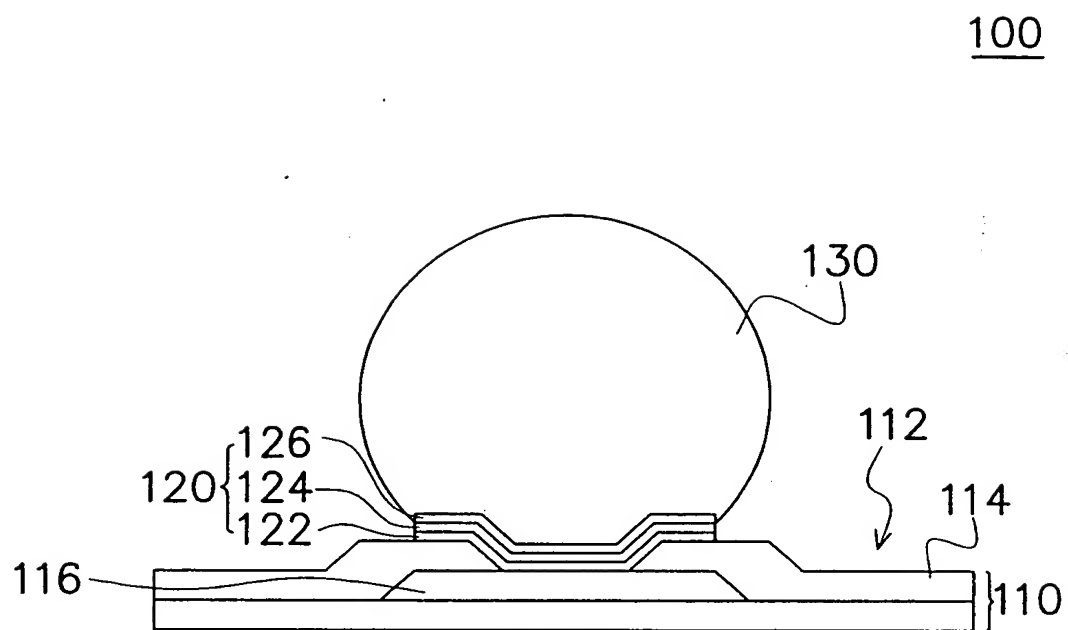


第 18/19 頁



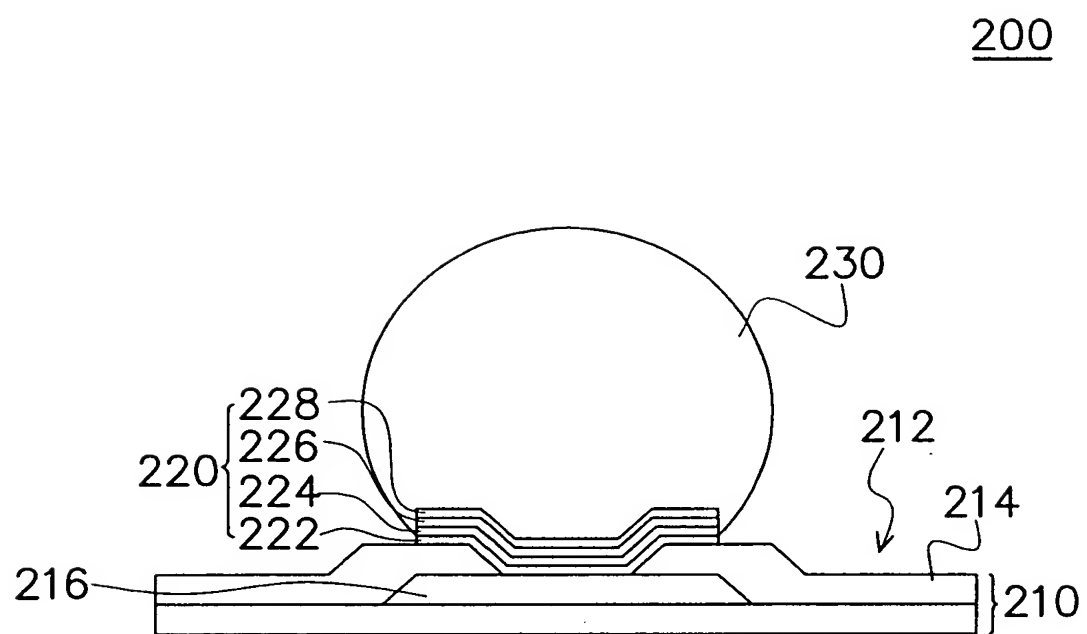
第 19/19 頁



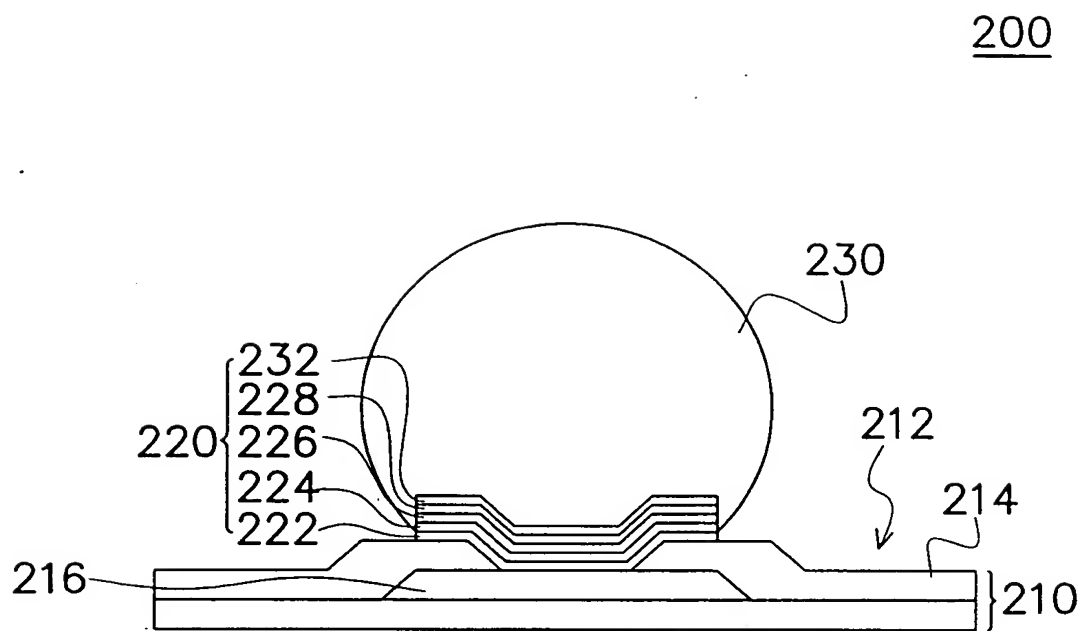


第 1 圖

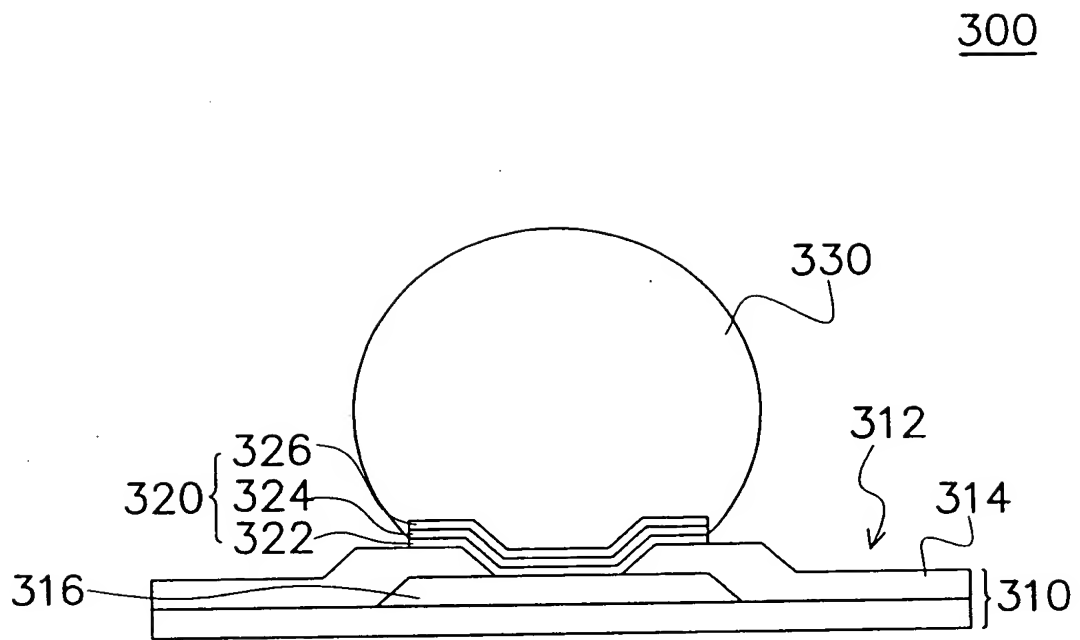




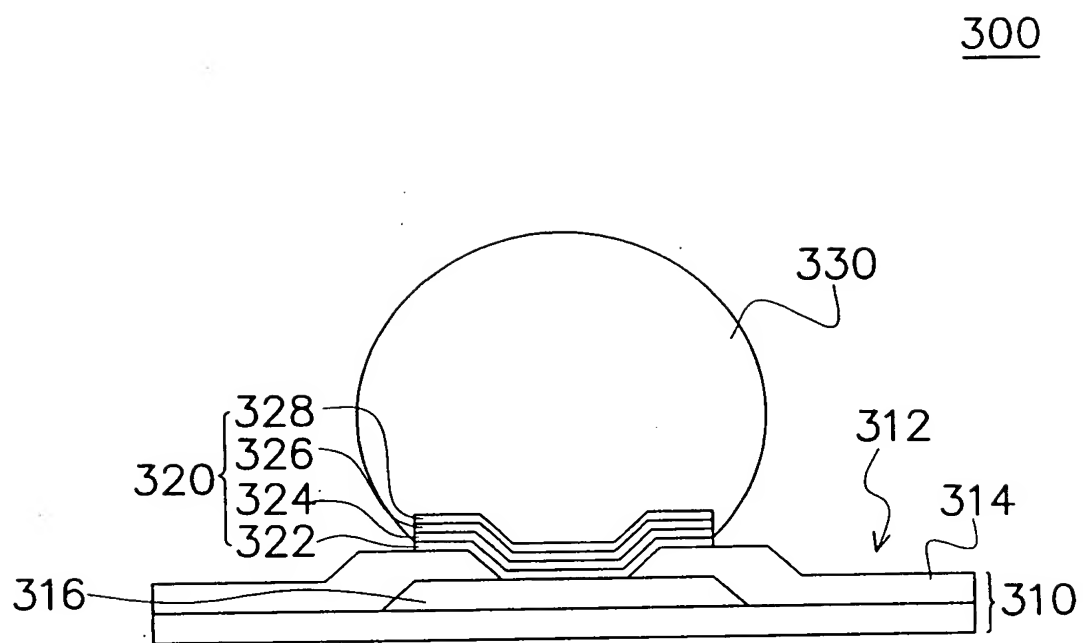
第 2A 圖



第 2B 圖



第 3A 圖



第3B圖